

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07249907 A

(43) Date of publication of application: 26.09.95

(51) Int. Cl.

H01P 3/16

H01P 3/08

(21) Application number: 06038011

(71) Applicant: HITACHI LTD

(22) Date of filing: 09.03.94

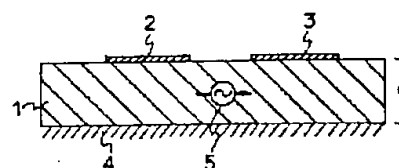
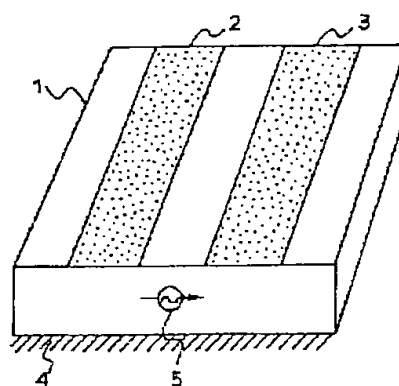
(72) Inventor: TAKEI TAKESHI

## (54) MILLIWAVE TRANSMISSION LINE FOR INTEGRATED CIRCUIT

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a transmission line constituted of a plane circuit having a low transmission loss and low radiation by forming 1st and 2nd strip conductors on a dielectric layer formed on a ground plate so as to supply high frequency power to a dielectric part between the conductors and setting up the electric length of the thickness of the dielectric layer to less than  $1/2$  high frequency feeding wavelength.

CONSTITUTION: A dielectric layer 1 with fixed thickness is formed on a conductor setting base 4 like a layer. A 1st finite width strip conductor 2 and a 2nd finite width strip conductor 3 parallel with the conductor 2 with a fixed interval are formed on the upper face of the layer 1. The parts of the layer 1 corresponding to the lower part of the conductors 2, 3 are used as electromagnetic wave conductive lines and power is supplied from a high frequency source 5 so that electric field components are parallel with the plate 4. The electric length (obtained dividing the physical length of the layer 1 by the route of a dielectric constant) of the thickness (a) of the layer 1 is set up to less than feeding wavelength. Since the electric field components of the feeding electromagnetic field are turned to a cut-off state in the dielectric layer part under the conductor 2 or 3 and an electromagnetic field generated from the source 5 is transmitted through the dielectric parts existing under the gaps of the conductors 2, 3 without almost invading into the lower parts of the conductors 2, 3, a transmission loss due to a copper loss can be reduced.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-249907

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 P 3/16

3/08

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-38011

(22) 出願日 平成6年(1994)3月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 武井 健

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

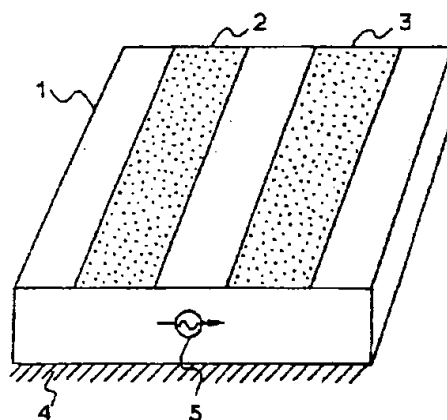
(54) 【発明の名称】 ミリ波集積回路用伝送路

(57) 【要約】

【目的】 低伝送損失、低放射、平面回路構造のミリ波集積回路用伝送路を得る。

【構成】 接地板4上の誘電体層1上に第1、第2のストリップ導体2、3を形成し、ストリップ導体間の誘電体部分に高周波給電し、誘電体層1の厚さの電気長を高周波給電波長の1/2未満にする。

図1



- 1: 誘電体層 2: 第1ストリップ導体 3: 第2ストリップ導体  
4: 接地板 5: 高周波給電点 9: 厚絶縁シリコン層  
10: 酸化シリコン絶縁膜 11: 第3ストリップ導体 12: 第4ストリップ導体  
15: 第1不連続層底ストリップ導体 16: 第2不連続層底ストリップ導体  
17: 第3不連続層底ストリップ導体 18: 第4不連続層底ストリップ導体  
19: 第1不連続層底ストリップ導体 20: 第2不連続層底ストリップ導体  
21: 第3不連続層底ストリップ導体 22: 第4不連続層底ストリップ導体

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】導体接地板上に一定厚さの層状誘電体層を形成し、上記誘電体層の上面に、第 1 の有限幅ストリップ導体と、該第 1 のストリップ導体に平行で互いに電氣的接触することがない一定間隔を置き第 2 の有限幅ストリップ導体を形成し、上記第 1 および第 2 のストリップ導体間の下に存在する誘電体部分を電磁波の導波路として高周波給電し、上記誘電体部分の厚さの電気長（誘電体厚さの物理長を誘電率の平方根で除した値）が上記高周波給電する波長の  $1/2$  未満であるミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 2】請求項 1 記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記誘電体層は、上記第 1、第 2 のストリップ導体と接地板とに挟まれる部分の誘電率が、他の部分の誘電率よりも高いことを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 記載のミリ波集積回路において、上記第 1、第 2 のストリップ導体の間にあり、上記第 1、第 2 のストリップ導体の接地板に垂直なそれぞれの側面と誘電体層上面とで形成される凹部を、該凹部直下の誘電体層と同じ誘電体層で、上記接地板に対し平行に埋め込むことを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 4】請求項 3 記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記凹部に埋め込まれた誘電体層の上面が、上記第 1、第 2 のストリップ導体の上面と同一平面内にあることを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 5】請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記第 1 および第 2 のストリップ導体が多晶質シリコンで形成され、上記接地板上の誘電体層は、上記第 1 および第 2 のストリップ導体と接地板とに挟まれた部分が窒化シリコンで形成され、他の部分が単結晶シリコンで形成されていることを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 6】請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記第 1 および第 2 のストリップ導体間の間隔は、給電波長の電気長の  $1/2$  以上であることを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 7】請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記第 1 および第 2 のストリップ導体の幅は、上記誘電体層の厚さの  $1/\sqrt{\epsilon}$ （ストリップ導体直下の誘電体の誘電率  $\epsilon$ ）倍より大きいことを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 8】請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記第 1 および第 2 のストリップ導体と並んで、上記ストリップ導体間の間隔と同間隔で上記第 1、第 2 ストリップ導体の幅以上の幅を有する第 3 および第 4 のストリップ導体を、それぞれ上記ストリップ導体の外側の誘電体層上に形成するこ

とを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 9】請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記第 1 および第 2 のストリップ導体は、同一の間隔を保ちながら屈曲部を有することを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 10】請求項 8 記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記第 1、第 2、第 3、第 4 のストリップ導体が、上記各ストリップ導体の間隔を同一間隔に保ちながら、それぞれ屈曲部を有することを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 11】請求項 9 または請求項 10 記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記ストリップ導体の各屈曲部が不連続であることを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 12】請求項 11 記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記不連続屈曲部の屈曲角度が  $90$  度または  $135$  度であることを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

【請求項 13】請求項 9 または請求項 10 記載のミリ波集積回路用伝送路において、上記各ストリップ導体の屈曲部が連続的屈曲部であることを特徴とするミリ波集積回路用伝送路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線 LAN や自動車レーダ等のミリ波帯の高周波機器に適用されるミリ波集積回路用伝送路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電磁波資源有限性の制限から、無線手段を用いる電気機器に新規に割り当てられる周波数帯は、上昇する傾向にある。特に無線通信機器に要求される情報処理量の増加や、無線伝送電力収束性の向上の点から、ミリ波帯の電気機器開発の必要性が増加しつつある。このようなミリ波機器市場の要求を満足するためには、安価な製品を多量に供給するための手段の確立が不可欠であり、その回答の 1 つとしては、ミリ波帯の電気機器に集積回路技術を適用することである。従来、ミリ波帯集積回路の基本構成要素である伝送路には、マイクロストリップ線路（ジェイ・リベラ他著、アイ・イー・イー・イー、インターナショナル・マイクロウェーブ・シンポジウム・ダイジェスト、276 頁から 278 頁、1980 年 6 月：J.Rivera et.al IEEE International Microwave Symposium Digest, pp276-278, June 1980）、イメージ線路（シンイチロウ・シンドウ、タカオ・イタナミ著「ローロス・レクタングラ・ダイエレクトリック・イメージ・ライン・フォ・ミリメーターウェーブ・インテグレートッド・サーキッド」アイ・イー・イー・イー、トランザクション・オン・マイクロウェーブ・セオリー・アンド・テクニクス、747 頁から 751 頁、1978 年 10 月：S.Shindo, T.Itanami "Low-loss Rect

angular Dielectric Image Line for Millimeter-Wave Integrated Circuit" IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques, pp747-751, October 1978)、N R D線路(米山務他著、「ミリ波集積回路用放射性誘電体線路」、1981年電気情報通信学会技術研究報告、マイクロ波分科会第55号)が提案されて用いられている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ミリ波集積回路適用伝送路にはつぎの3条件が要求される。すなわち、直線部における低損失性と、屈曲部における低放射損失性、およびトランジスタ等のインピーダンス素子の接合を容易にするとともに量産性に富む平面回路形態とである。しかしながら上記従来技術では、これら3条件のすべてが満足されることはなく、例えば、マイクロストリップ線路は直線部の銅損が大きく低損失性に問題があり、イメージ線路は屈曲部における放射損失が大きいという問題があり、また、N R D線路では構造が無限平面銅板であるため上記構造の上下を密着性よく挟み込む必要があり、平面回路ではない。このため、上記従来技術を用いたミリ波集積回路は、低損失性と量産による低コスト化とを同時に満足できなかった。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題は、導体接地板上に一定厚さの層状誘電体層を形成し、上記誘電体層の上面に、第1の有限幅ストリップ導体と、該第1のストリップ導体に平行で互いに電氣的接触することがない一定間隔を置き第2の有限幅ストリップ導体とを形成し、上記第1および第2のストリップ導体間の下に存在する誘電体部分を電磁波の導波路として高周波給電し、上記誘電体部分の厚さの電気長(誘電体厚さの物理長を誘電率の平方根で除した値)が上記高周波給電する波長の $1/2$ 未満であることにより達成される。また、上記ストリップ導体と接地板とに挟まれた部分の誘電体層の誘電率が、他の部分の誘電体層の誘電率よりも高いことにより、また、上記第1、第2のストリップ導体間にあり上記ストリップ導体の接地板に垂直な側面と誘電体層上面とで形成される凹部を、該凹部直下の誘電体層と同じ誘電体層で上記接地板に対し平行に埋め込むことにより達成される。上記凹部に埋め込まれた誘電体層の上面が、上記第1、第2のストリップ導体上面と同一平面内にあることにより、また、上記第1、第2のストリップ導体が多晶質シリコンで形成され、上記接地板上の誘電体は、上記第1、第2ストリップ導体と接地板とに挟まれた部分が窒化シリコンで形成され、他の部分が単結晶シリコンで形成されていることにより達成される。さらに、上記第1および第2のストリップ導体の間隔が給電波長の電気長の $1/2$ 以上であることにより、あるいは上記ストリップ導体の幅が上記誘電体の厚さの $1/\sqrt{\epsilon_r}$ (ストリップ導体直下の誘電体誘電率 $\epsilon_r$ )倍より大き

いことにより達成される。

【0005】さらに、上記第1、第2のストリップ導体と並び、上記ストリップ導体間隔と同間隔で上記ストリップ導体の幅以上の幅を有する第3、第4のストリップ導体を、第1、第2ストリップ導体の外側に形成することにより、また、上記第1、第2のストリップ導体は、同一の間隔を保ちながら屈曲部を有することにより、さらに、上記第1、第2、第3、第4のストリップ導体が、同一間隔を保ちながら、それぞれ屈曲部を有することにより達成され、また、上記ストリップ導体の屈曲部が不連続であることにより、さらに上記不連続屈曲部の屈曲角度が $90$ 度または $135$ 度であることにより、あるいはまた、上記ストリップ導体の屈曲部が連続的屈曲部であることにより達成される。

#### 【0006】

【作用】2つのストリップ導体間の下に存在する誘電体層の部分は、下部を接地板とすれば上部は開空間であり、側面が誘電体であるため、この部分を伝送する電磁波が銅損を被る部分は、上記誘電体層の上面に接するストリップ導体側端部と接地板に接する部分であり、イメージ線路と同様に、マイクロストリップ線路やN R D線路に較べて極めて少なく、したがって、伝送路直線部の損失は極めて小さい。本発明からなるミリ波集積回路用伝送路が上記断面構造を保ちながら屈曲する場合に、電磁波は上記2つのストリップ導体間に存在する誘電体層の部分から、上記ストリップ直下の誘電体層の部分へと伝搬する傾向を示すが、上記ストリップ直下の誘電体層部分は、接地板と上記ストリップ導体とで厚さが給電波長の $1/2$ 未満の電気長を有する誘電体を支持するカットオフ平行平板線路になっているため、上記電磁波はストリップ導体直下の誘電体層部分を通過することができず、2つのストリップ導体間に存在する誘電体層の部分に閉じ込められ、放射損失は極めて小さい。また、カットオフ平行平板線路内では電磁波は急激に減衰するので、カットオフ平行平板線路を形成する上記ストリップ導体の幅は大きく取る必要がなく、本構造の伝送路は極めて近接した状態で並設することが可能であり、要素回路の集積化に極めて適している。さらに本構造は、マイクロストリップ線路と同様に平面回路構造であり、通常の半導体プロセスを用いて製作することが可能であり、量産性に富むとともに集積回路製作コストを大幅に低減することができる。

#### 【0007】

【実施例】つぎに本発明の実施例を図面とともに説明する。図1は本発明によるミリ波集積回路用伝送路の第1実施例を示す斜視図、図2は上記第1実施例の断面図、図3は本発明の第2実施例を示す断面図、図4は本発明の第3実施例を示す断面図、図5は本発明の第4実施例を示す断面図、図6は本発明の第5実施例を示す断面図、図7は本発明の第6実施例を示す斜視図、図8は本

発明の第7実施例を示す斜視図、図9は本発明の第8実施例を示す斜視図、図10は本発明の第9実施例を示す斜視図である。

#### 【0008】第1実施例

図1は本発明のミリ波集積回路用伝送路における第1実施例の構造を示す斜視図で、図2は上記構造の断面を示す図である。導体接地板4上に層状に一定厚さの誘電体層1が形成され、上記誘電体層1の上面に第1の有限幅ストリップ導体2と、該ストリップ導体2と電氣的に互いに接触することなく、平行に一定間隔を置いて第2の有限幅ストリップ導体3が形成され、上記第1および第2のストリップ導体2、3の間の下に存在する誘電体層1の部分が、電磁波の導波路として、電界成分が接地板4に対して平行になるように高周波波源5により給電されている。上記誘電体層1の厚さaの電気長（誘電体層の物理長を誘電率の平方根で除したもの）は給電波長の $1/2$ 未満である。本構成によれば、ストリップ導体2または3の下に存在する誘電体層部では、給電電磁界の電界成分がカットオフ状態になり、高周波波源5から生じる電磁界は、ストリップ導体2または3の下部に侵入することがほとんどできず、その結果2つのストリップ導体で形成される間隙下に存在する誘電体の部分を伝送する。電磁界のエネルギーのうち導体と接する部分は、接地板上と上記2つのストリップ導体の対向する端部に限られるため、銅損による伝送損失が極めて小さいという特徴を有する。上記実施例の構造は従来技術の半導体集積回路技術で容易に実現可能な平面構造であって、低損失なミリ波集積回路用伝送線路の実現を可能にする効果を有する。

#### 【0009】第2実施例

図3に示す本発明の第2実施例は、2つのストリップ導体2および3と接地板4と挟まれた誘電体層6の部分が、他の誘電体層1と異なった誘電率であることが、上記第1実施例と異なっている。本実施例では2つのストリップ導体2および3で形成される間隙下に存在する誘電体層1の部分と、上記各ストリップ導体2および3と接地板4とで挟まれる誘電体層の部分6において、伝送する電磁波の反射が生じ、上記両ストリップ間隙下の誘電体層1に高周波波源5から給電されて生じる電磁界は、上記ストリップ導体下に存在する誘電体部分6への広がりが一層抑制されるため、同一の電磁波エネルギーを閉じ込めるために必要な、2つのストリップ導体の間隙部の距離を減少できる。このため、本実施例の伝送路をミリ波集積回路に適用する際に、線路寸法の減少に伴う集積度の向上に効果がある。

#### 【0010】第3実施例

図4に示す本発明の第3実施例は、接地板4上の誘電体層1の表面上で2つのストリップ導体2および3に挟まれた間隙部分を、上記誘電体層1で一部埋め込まれている点が上記第2実施例と異なっている。上記2つのスト

リップ導体2および3の幅bは、誘電体層1の厚さaおよび上記ストリップ導体と接地板4とに挟まれた上記誘電体層1とは誘電率が異なる誘電体層6の比誘電率 $\epsilon$ に対して、 $b > a/\sqrt{\epsilon-1}$ の関係を満足する。ストリップ導体下に存在する接地板4面に平行平面電界成分を有する電磁波の波長は、給電波長 $\lambda$ に対して $\lambda\sqrt{\epsilon-1}$ となるので、上記関係はストリップ導体下に存在する波の高次モード抑制の条件になる。このため、伝送路の基本設計が基本モードによって可能になり、設計が容易になるという特徴がある。本実施例ではストリップ導体と誘電体層との接着面が増し、誘電体層に対する接着強度が増加する。したがって、本実施例の構造をミリ波集積回路に適用すれば、導体剥離に対する信頼度を向上させることができる。

#### 【0011】第4実施例

図5に示す本発明の第4実施例は、接地板4上に形成した誘電体層1の表面上で、2つのストリップ導体2および3で挟まれて形成される間隙の部分を、上記誘電体層1によって完全に埋め込まれ、該埋め込み誘電体層の表面が上記ストリップ導体2および3の表面と同一表面になるように充填することが、上記第3実施例と異なっている。したがって、本実施例ではストリップ導体と誘電体層との接着面に一層の増加が図られ、導体剥離に対する信頼度向上の効果はさらに大きくなる。

#### 【0012】第5実施例

図6に示す本発明の第5実施例は、誘電体層を形成する誘電体に単結晶シリコン9を用い、上記実施例のストリップ導体に対しては、第1の多結晶シリコン7および第2の多結晶シリコン8を配し、上記第1および第2の多結晶シリコン7および8の下に存在する誘電体に窒化シリコン結晶10を用い、上記2つの多結晶シリコン7および8の下面が上記単結晶シリコン9の上面より低く、窒化シリコン結晶10内に一部埋没している。本実施例は従来の半導体技術によって容易に実現でき、高温プロセスが採用できるので誘電体部の結晶性が向上し、結晶欠陥による電磁波散乱が抑制され、電磁波伝送のコヒーレンシー向上に対して効果がある。

#### 【0013】第6実施例

図7に示す本発明の第6実施例は、第1実施例に示した第1、第2のストリップ導体2、3の両側に並んで、上記第1、第2のストリップ導体間の間隔とほぼ同じ間隔を保って、上記ストリップ導体の幅以上の幅をそれぞれ有する第3のストリップ導体11および第4のストリップ導体12を、上記誘電体層1上面の第1、第2ストリップ導体の外側に形成し、上記第3のストリップ導体11と第1のストリップ導体2とが形成する間隙下の誘電体層、および上記第2のストリップ導体3と上記第4のストリップ導体12とが形成する間隙下の誘電体層を、それぞれ第2の高周波波源13および第3の高周波波源14によって、上記第1、第2のストリップ導体間隙下

の第1高周波波源5とともに給電する。上記第3のストリップ導体11および第4のストリップ導体12の幅を、それぞれ第1のストリップ導体2および第2のストリップ導体3の幅よりも大きくしたのは、上記第2および第3の高周波波源13、14から給電される電磁波が、それぞれの導波路から拡散するのを防止するためである。

【0014】上記のようにして、本実施例では同時に独立して3つの高周波信号を伝送する伝送路を形成することができ、多くの高周波信号を処理するミリ波集積回路の伝送路として好適である。また、本実施例においては、第3および第4のストリップ導体の幅を大きく形成するので、上記大きな幅のストリップ導体を、マイクロ波の波長以下である低い周波数信号を取扱う回路のアース面として用いることができるため、ミリ集積回路中に、マイクロ波集積回路や低周波集積回路を形成する際に、ミリ波回路以外のアース形成を容易にするという効果がある。

#### 【0015】第7実施例

図8に示す本発明の第7実施例は、接地板4上の誘電体層1上に形成した第1のストリップ導体15と第2のストリップ導体16とが、同一の間隔を一定に保ちながら連続的に屈曲したことを除いては前記第1実施例と同じである。本実施例の構造では、電磁波を伝送する断面構造が上記第1実施例の図2に等しいため、第1および第2のストリップ導体と接地板とで構成される構造のカットオフ条件はやはり成立するので、上記屈曲による電磁波放射はほとんど生じない。本実施例では伝送路の形状に自由度を有するため、集積回路に適用する際には諸回路の配置の自由度が増し、集積度を向上するとともに回路設計を容易にすることができる効果がある。

#### 【0016】第8実施例

図9に示す本発明の第8実施例は、誘電体層1上の第1ストリップ導体15と第2ストリップ導体16と第3のストリップ導体17と第4のストリップ導体18とが、それぞれ同一の間隔を保ちながら連続的に屈曲している点が上記第6実施例と異なっている。本実施例における効果は、図8に示した第7実施例と同じく、集積回路に適用する際における諸回路の配置の自由度が増加することによって集積度が向上し、回路設計が容易になるということである。

#### 【0017】第9実施例

図10に示す本発明の第9実施例は、図9に示す第8実施例における第1のストリップ導体15と、第2のストリップ導体16と、第3のストリップ導体17および第4のストリップ導体18にそれぞれ対応する各ストリップ導体19、20、21、22が、同一の間隔を保ちながら不連続的に屈曲している。本実施例では伝送路の形状の自由度が低下するけれども、全伝送路を直線状構造の集合によって構成できるので、現状技術による計算機

を用いた集積回路の設計に際して必要になる、幾何学的図形の要素パタンの種類を減少することができる。さらにこの際、上記各ストリップ導体の不連続的な屈曲部における屈曲角度を、90度または135度にするることによって、集積回路パタンの電子計算機に対する入力工数を、一段と低減することが可能になるという効果が得られる。

#### 【0018】

【発明の効果】本発明によるミリ波集積回路用伝送路は、導体接地板上に一定厚さの層状誘電体層を形成し、上記誘電体層の上面に、第1の有限幅ストリップ導体と、該第1のストリップ導体に平行で互いに電氣的接触することがない一定間隔を置き第2の有限幅ストリップ導体を形成し、上記第1および第2のストリップ導体間の下に存在する誘電体部分を電磁波の導波路として高周波給電し、上記誘電体部分の厚さの電気長（誘電体厚さの物理長を誘電率の平方根で除した値）が上記高周波給電する波長の1/2未満であることにより、直線伝送損失が少なく、屈曲部における放射損失が極めて小さいミリ波帯の伝送路が平面回路構造によって実現できるので、低損失であり、かつ量産性にとむミリ波集積回路用伝送路を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるミリ波集積回路用伝送路の第1実施例を示す斜視図である。

【図2】上記第1実施例の断面を示す図である。

【図3】本発明の第2実施例を示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第4実施例を示す断面図である。

【図6】本発明の第5実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の第6実施例を示す斜視図である。

【図8】本発明の第7実施例を示す斜視図である。

【図9】本発明の第8実施例を示す斜視図である。

【図10】本発明の第9実施例を示す斜視図である。

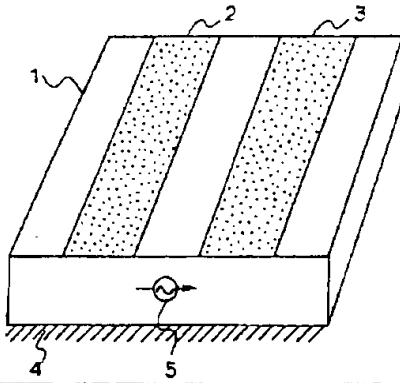
#### 【符号の説明】

1	誘電体層	2	第1ストリップ導体
3	第2ストリップ導体	4	接地板
5	高周波波源	9	単結晶シリコン
10	窒化シリコン結晶	11	第3ストリップ導体
12	第4ストリップ導体		
15	第1連続屈曲ストリップ導体		
16	第2連続屈曲ストリップ導体		
17	第3連続屈曲ストリップ導体		
18	第4連続屈曲ストリップ導体		
19	第1不連続屈曲ストリップ導体		
20	第2不連続屈曲ストリップ導体		
21	第3不連続屈曲ストリップ導体		

## 22 第4不連続屈曲ストリップ導体

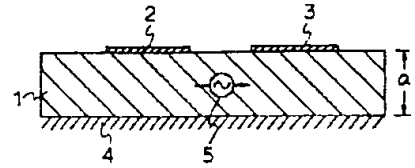
【図1】

図1



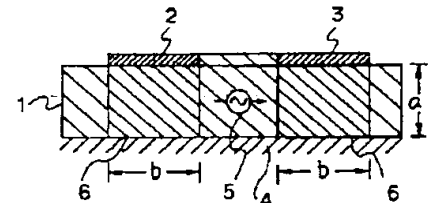
【図2】

図2



【図5】

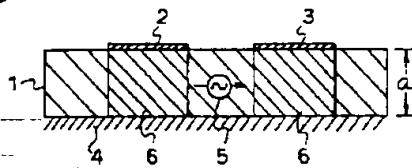
図5



- 1: 誘電体層 2: 第1ストリップ導体 3: 第2ストリップ導体  
 4: 接地板 5: 基層導体 9: 単結晶シリコン層  
 10: 第1不連続屈曲ストリップ導体 11: 第3ストリップ導体 12: 第4ストリップ導体  
 15: 第1連続屈曲ストリップ導体 16: 第2連続屈曲ストリップ導体  
 17: 第3連続屈曲ストリップ導体 18: 第4連続屈曲ストリップ導体  
 19: 第1不連続屈曲ストリップ導体 20: 第2不連続屈曲ストリップ導体  
 21: 第3不連続屈曲ストリップ導体 22: 第4不連続屈曲ストリップ導体

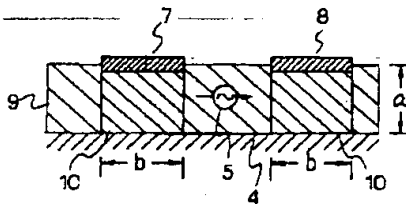
【図3】

図3



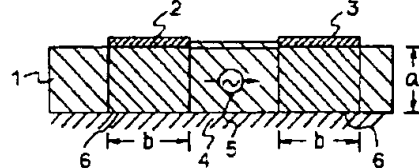
【図6】

図6



【図4】

図4



【図7】

図7

